

Список использованных источников

1. Сельское хозяйство, охота и охотничье хозяйство, лесоводство Волгоградской области: статистическое обозрение - 2017 // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Волгоградской области. - Волгоград: Волгоградстат, 2018. - 203 с.
2. Овчинников А.С., Акулина М.А. Технология возделывания огурца при капельном орошении: монография. - Волгоград: ФГБОУ ВО «Волгоградский ГАУ», 2019. - 252 с.
3. Бородычев В.В., Казаченко В.С. Режим орошения и продуктивность репчатого лука // Мелиорация и водное хозяйство. - 2011. - № 2. - С.31-33.
4. Бородычев В.В. Современные технологии капельного орошения овощных культур: научное издание. – Коломна: ФГБНУ ВНИИ «Радуга», 2009. – 241 с.

УДК 631.8

РАЗРАБОТКА СОСТАВА УДОБРИТЕЛЬНО-МЕЛИОРИРУЮЩЕЙ СМЕСИ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОРОШАЕМЫХ ДЕГРАДИРОВАННЫХ ПОЧВ

Т.Ю. Пуховская, В.Ю. Павлов

ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», г. Москва, Россия

Государственная политика в сельском хозяйстве на современном этапе направлена на восстановление деградированных земель. Федеральная целевая программа «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014-2017 годы и на период до 2020 года» нацелена на предотвращение выбытия из сельскохозяйственного оборота 5,55 млн. га сельскохозяйственных угодий и повышение их почвенного плодородия.

Мировая практика показывает, что проведение оросительных мероприятий может привести к негативным последствиям и снижению устойчивости агроэкологической системы и, как следствие, развитию деградационных почвенных процессов (дегумификация, вторичное засоление, потеря минеральных питательных веществ, переуплотнение, переувлажнение, заболачивание). Таким образом, развитие деградационных процессов приводит к недостаточно эффективному использованию природного потенциала на орошаемых землях. В настоящее время в неудовлетворительном состоянии находятся 23,876 тыс. га орошаемых земель. Значительная часть ранее орошаемых земель вышла из сельскохозяйственного оборота, в ряде случаев из-за снижения плодородия почв.

Интегральным показателем деградации почв следует считать дефицит энергии в почве, который приводит к потере ее продуктивности. Для восстановления энергетической функции орошаемых деградированных почв необходим комплексный подход, направленный в первую очередь на восстановление и расширенное воспроизводство гумуса, как основной составляющей энергетического потенциала почв, восполнение запасов элементов минерального питания, формирование устойчивой саморегулируемой системы.

В условиях орошения восстановление энергетического потенциала деградированной почвы реализуется дополнительным внесением антропогенной энергии в виде удобрительно-мелиорирующих смесей, сочетающих в своем составе

органические и минеральные компоненты, повышающие вещественно-энергетический потенциал почвы и стимулирующие гумусообразование.

Перспективность разработки и применения многокомпонентных удобрительных смесей заключается в комплексном влиянии на показатели почвенного плодородия. Для комплексного восстановления почвенного плодородия орошаемых деградированных почв состав удобрительно-мелиорирующей смеси должен соответствовать следующим условиям:

- состоять из доступных органических и минеральных компонентов;
- восстанавливать естественную почвенную микрофлору;
- увеличивать содержание органического вещества;
- стимулировать естественные процессы гумусообразования;
- восстанавливать потери минеральных веществ;
- оптимизировать кислотно-щелочной режим почвы;
- оптимизировать гранулометрический состав и снижать плотность почвы;
- формировать устойчивую саморегулируемую систему;
- соответствовать требованиям ГОСТ Р 50611-93 «Удобрение комплексное органоминеральное».

Алгоритм подбора компонентов удобрительно-мелиорирующей смеси на основе агрохимических показателей для восстановления орошаемых деградированных почв состоит из нескольких этапов (рис. 1).

На первом этапе проводится анализ и дается оценка состояния агрохимических показателей орошаемой почвы, определяющих ее плодородие и подвергающихся деградационным изменениям в условиях орошения. Анализируется гумусовое состояние почв, содержание основных элементов питания и кислотно-щелочной режим. Полученная аналитическая информация оценивается путем сравнения отклонения фактических значений изучаемых параметров от оптимальных. Для осуществления эффективного управления плодородием почв проводят оценку полученных результатов анализа агрохимических показателей с учетом предельно допустимых (ПДП) и оптимальных параметров (ОП) основных почв. Почвенные характеристики представлены согласно исследованиям [1], в качестве предельно допустимых параметров выбрана средняя степень деградации почв (таблица 1).

На втором этапе с учетом результатов оценки почвенного состояния разрабатываются требования к удобрительно-мелиорирующей смеси и подбираются компоненты смеси. При снижении почвенных показателей до предельно допустимого уровня в состав УМС вводят соответствующие компоненты в зависимости от выявленных факторов неблагополучия.

Восстановление содержания гумуса в орошаемых почвах при снижении его содержания ниже предельно допустимого уровня реализуется введением в УМС органической составляющей.

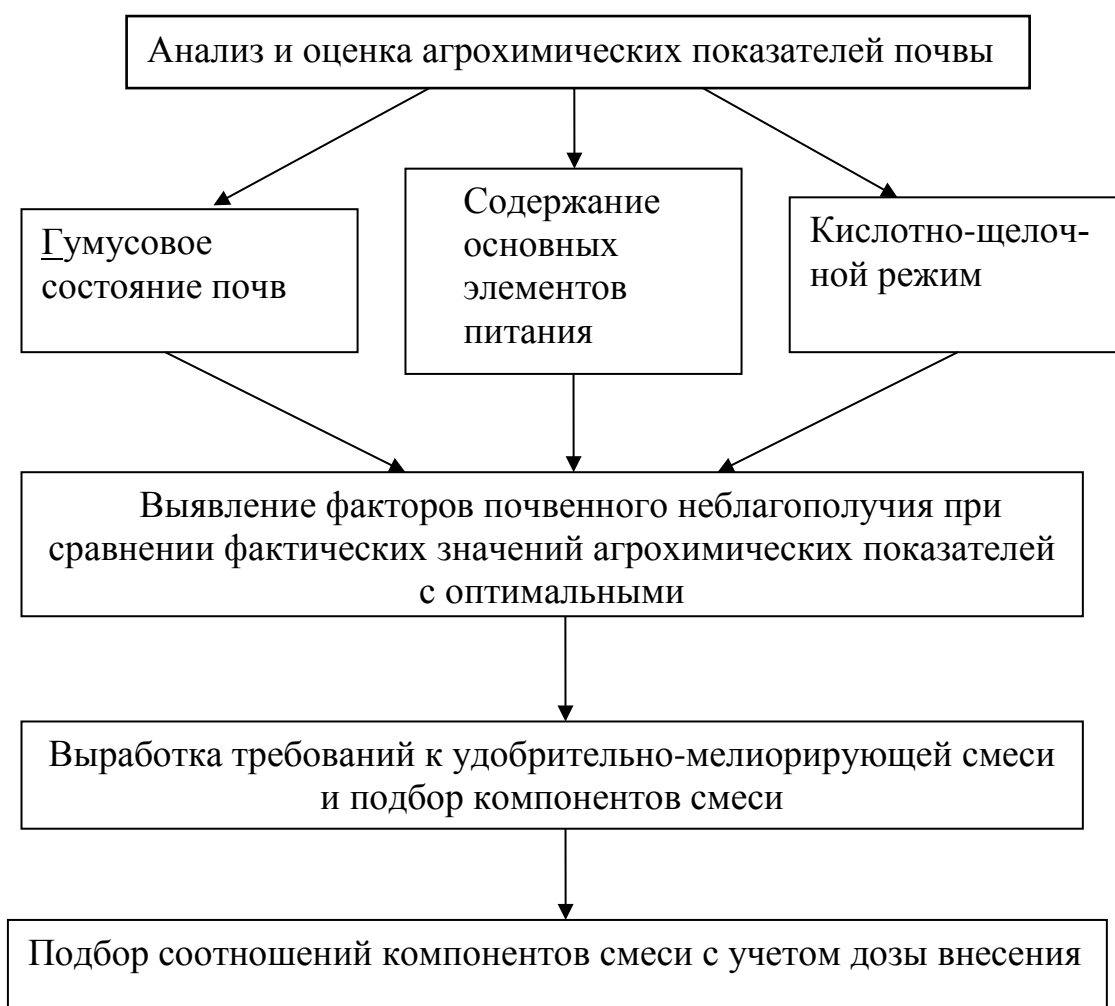


Рисунок - Алгоритм подбора компонентов удобрительно-мелиорирующей смеси на основе агрохимических показателей

Традиционно агромелиоративные приемы, направленные на повышение содержания гумуса в почвах, основаны на внесении значительных доз органических удобрений в виде навоза. Однако проведенный ВНИПТИОУ анализ показал, что даже при полной мобилизации всех ресурсов навоза и помета потребность пашни в органических удобрениях может быть удовлетворена лишь на 17...20%. В условиях недостатка традиционных органических удобрений дешевыми исходными источниками органического вещества в нашей стране могут служить солома, сидераты, осадки сточных вод, отдельные виды бытовых и промышленных органических отходов, а также значительные запасы торфа и сапропеля, использование которых осуществляется с учетом их особенностей. Применение торфа, несмотря на высокое содержание органического вещества (до 98%) ограничивается долгим сроком его минерализации. В торфе мало растворимых форм азота и легкодоступных органических веществ [2]. Кроме того, применение высоких доз торфа приводит к повышению почвенной кислотности. Для составления УМС или использования торфа на удобрение может быть использован торф с рН выше 5,5, степень разложения не менее 40...50%. Торф, у которого рН солевой вытяжки ниже 5,0 непригоден для удобрения в чистом виде, перед при-

менением его необходимо компостировать с навозом, известью, золой или фосфоритной мукой. В качестве известковых удобрений рекомендуется применять доломитовую муку. Количество извести устанавливается по 0,8 гидролитической кислотности торфа. При влажности торфа 60...70% известь составляет 1...3% от его массы.

Таблица 1 – Предельно-допустимые и оптимальные параметры почв

Почвы	Гумус, %;		Сг.к : Сф.к		Подвижный фосфор, мг/кг		Обменный калий, мг/кг	
	ОП	ПДП	ОП	ПДП	ОП	ПДП	ОП	ПДП
Чернозем выщелоченный								
тяжелосуглинистый	5,0-6,0	4,0-4,5	1,5-2,0	1,2-1,3	150-200	75-100	90-120	40
легкосуглинистый	4,0-4,5	3,0-3,5	1,5-2,0	1,2-1,3	100-150	70-80	80-100	30
Чернозем типичный								
тяжелосуглинистый	7-10	6,0-6,5	1,9-2,5	1,5-1,7	200	100-120	130	100
легкосуглинистый	7,0-9,0	5,5-6,0	1,9-2,5	1,5-1,7	160	80-110	130	100
Чернозем обыкновенный								
тяжелосуглинистый	6,0-7,0	5,0-5,5	1,95-2,1	1,75-1,85	150	80-100	110	90
легкосуглинистый	5,6-6,0	4,5-5,0	1,95-2,1	1,75-1,85	110-130	75-90	85-95	65-75
Чернозем южный								
тяжелосуглинистый	4,5-5,0	3,0-3,5	1,55-1,6	1,45-1,5	100	75-85	100	80
легкосуглинистый	3,8-4,5	2,4-3,0	1,55-1,6	1,45-1,5	85	64-72	90	70
Каштановая почва								
тяжелосуглинистая	3,7-4,0	3,0-3,4	1,0	0,8-0,9	50	30-40	400-600	200-300
Светло-каштановая почва								
	2,0-2,5	1,0-1,5	1,0	0,6-0,8	40-45	20-30	350-500	150-250

Доступным и еще недостаточно широко используемым источником органического вещества для составления удобрительно-мелиорирующих смесей в нашей стране являются сапропели - тонкоструктурные коллоидальные отложения пресноводных водоемов, доля органического вещества в которых доходит до 70%, а гуминовые вещества, которые формируют почвенное плодородие, могут составлять до 30% от сухого вещества [2]. Состав и структура сапропелей

позволяет использовать их для воспроизводства почвенного плодородия, особенно, на деградированных почвах и почвах легкого гранулометрического состава. Характерная особенность сапропелей – постепенная и длительная минерализация органического вещества, что делает его пролонгированным удобрением.

Согласно ГОСТ Р 17.4.3.07-2001 для использования в сельскохозяйственной практике пригодны отходы, содержащие более 20% органического вещества и не менее 0,6% общего азота. Применение активного ила в качестве удобрений обосновано его составом – в сухом веществе содержится до 90% органических соединений и до 10% минеральных веществ, однако на активный ил сорбируются тяжелые металлы, что является ограничением для использования в качестве удобрений.

В качестве органического удобрения и компонента УМС могут быть использованы компосты, солома зерновых культур. С каждой тонной измельченной соломы, стерни и корней вносится до 800 кг органического вещества, 15 кг азота, 8 кг фосфора, 30 кг калия, микроэлементы. Солому следует измельчать и компостировать с добавлением азотных удобрений из расчета до 15 кг азота на каждую тонну соломы. При заданных благоприятных условиях по воздействию на урожайность сельскохозяйственных культур солома не уступает навозу и компостам. За счет ее запашки можно компенсировать до 20% потребности в органических удобрениях.

Снижение содержания минеральных веществ ниже предельно допустимого уровня компенсируется добавлением минеральных удобрений в состав УМС.

Если оценка мелиоративного состояния земель выявила наличие таких негативных процессов как осолонцевание, ощелачивание, дефицит кальция в почвенном поглощающем комплексе (ППК), то они нуждаются в химической мелиорации и добавления в УМС мелиоранта [3]. Глиногипс, гипс и глауконит имеют реакцию рН близкую к нейтральной, поэтому их рекомендуется применять на почвах с нейтральным типом засоления (не щелочных). Физиологически кислые мелиоранты (фосфогипс, минеральные кислоты, терриконовая порода, электролит травления стали) применяют при улучшении почв щелочного типа, нейтрализуя щелочность и вовлекая в обменные процессы труднорастворимые кальциевые соли [4]. При необходимости проведения известкования почв в состав УМС добавляются известковые материалы. Потребность почвы в известковании с достаточной для практических целей точностью может быть определена по обменной кислотности (рН солевой вытяжки). При значении рН солевой вытяжки 4,5 и ниже потребность в известковании сильная, 4,6-5 – средняя, 5,1-5,5 – слабая и при рН больше 5,5 – отсутствует.

Известковые удобрения в составе УМС вводятся в состав УМС в качестве мелиорирующего компонента, а также для нейтрализации других кислых составляющих смеси, например, торфа. Количество извести устанавливается по 0,8 гидролитической кислотности торфа.

На третьем этапе проводится подбор соотношений компонентов смеси для оказания комплексного воздействия на деградированные орошаемые почвы. Количество и соотношение питательных веществ в органической и минеральной формах зависят от вида и количества первоначальных компонентов, входящих в

состав смеси. При приготовлении УМС подбирают такие соотношения компонентов, чтобы получился продукт, отвечающий технологическим и экологическим требованиям, а именно: содержание влаги не должно превышать 30%, мелиорирующая основа более 20%, масса органического вещества не менее 40%, количество питательных веществ не менее 5% и при полном отсутствии токсичных элементов [5].

Технология приготовления УМС определяется компонентами, входящими в ее состав. Компоненты могут быть перемешаны в соответствии с подготовленной рецептурой или подвергаться предварительной подготовке – промораживание сапропеля для улучшения его физических свойств, раскисление торфа, гидролизного лигнина известкующими материалами или обработка его гидроксидом калия.

В основу приготовления удобрительно-мелиорирующих смесей может быть положен принцип компостирования, особенно если в состав УМС включены микробные препараты, например, ЭМ-культура или трудно разлагаемые органические составляющие (солома, органические отходы производства). Компостирование проводится при определенных условиях: влажность (70...78%), кислотность (рН 6,8-7,2), соотношение углерода и азота (20...30), плотность смеси, равномерность смешивания, температура окружающей среды (более 10°C), аэрация, минеральные добавки.

Доза внесения УМС рассчитывается по традиционным методикам на создание бездефицитного баланса гумуса, в соответствии с потребностями культуры, под которую она вносится в элементах питания и с учетом агрохимических показателей почвы.

Разработанное по представленной методике УМС «Сапросил», состоит из сапропеля, торфа, минеральных удобрений 5-6,5% действующего вещества NPK, в качестве доступного источника кремния добавлен Аэросил. Для активации гуминовых кислот в УМС сапрпель обрабатывается пероксидом водорода в расчете на сухую массу в соотношении 10:1 [6].

При применении УМС Сапросил на основе сапропеля и торфа происходит комплексное воздействие на деградированные земли. Применение многокомпонентного УМС направлено на увеличение запаса органического вещества в почве, повышение ее потенциальной энергии. Благодаря своему составу многокомпонентное органоминеральное удобрение обеспечивает целенаправленное регулирование почвенных процессов гумусообразования и снижение барьера для трансформации гуминовых веществ сапропеля в гумус почвы.

Изучение эффективности применения УМС проводилось на мелиоративной системе «Тинки-2» в Рязанской области. Опыты были заложены в 2014 г. В опыте с внесением УМС в первый год возделывался яровой ячмень сорта «Кричный», прибавка урожайности к контролю составила 0,87 т/га или 59,2%. Через три года после внесения Сапросила в 2016 г. отмечена прибавка урожая зеленой массы овса по сравнению с контролем, существенная для всех вариантов с внесением удобрений, достигающая 12,0 т/га. Прибавка урожая зерна овса по сравнению с вариантом контроль также является существенной и составляет 0,43

т/га, что подтверждает пролонгированный характер удобрений на основе сапропеля [7-9].

Применение органоминеральных удобрений направлено на увеличение запаса органического вещества в почве, повышение ее потенциальной энергии. Через год после внесения этого органоминерального удобрения отмечено повышение по сравнению с контролем содержания органического вещества в почве почти в два раза (9,6% - контроль, 19% - УМС).

Отмечено протекторное действие УМС по отношению к тяжелым металлам - цинку, хрому и марганцу [10]. Установлено, что применение нового удобрительного мелиоранта на основе сапропеля, повышает плодородие деградированных почв, увеличивает продуктивность сельскохозяйственных культур и носит пролонгированный характер.

Применение удобрительных смесей, совмещающих достоинства минеральных и органических удобрений, содержащих в своем составе помимо органического вещества и основных макроэлементов - азота, фосфора и калия, микроэлементы, гуминовые и биологически активные вещества, мелиоранты оказывает комплексное влияние на плодородие почвы, рост и развитие растений, является эффективным приемом увеличения запасов органического вещества в почве, обеспечивая увеличение запасов потенциальной энергии в ней, что реализуется в повышении почвенного плодородия.

Список использованных источников

1. Лентяева Е.А., Кирейчева Л.В., Безбородов Ю.Г. К вопросу оценки степени деградации зонально-провинциальных почв // Мелиорация и водное хозяйство: проблемы и пути решения: сборник материалов Международной научно-практической конференции (Костяковские чтения), том I / ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А. Н. Костякова»; Москва, 29 – 30 марта 2016 г. – М.: Изд. ВНИИА, 2016. – С. 306-315.

2. Шеуджен А.Х., Онищенко Л.М., Прокопенко В.В. Удобрения, почвенные грунты и регуляторы роста растений. - Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2005. - 404 с.

3. Шалашова О.Ю. Повышение плодородия черноземов обыкновенных деградированных при использовании удобрительно-мелиорирующих средств // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. 2012. - № 3(07). - С. 65-77

4. Методические указания по выбору комплекса мероприятий, сохраняющих и восстанавливающих почвенное плодородие земель при циклическом орошении сельскохозяйственных культур в Ростовской области. - Новочеркасск: ФГБНУ «РосНИИПМ», 2012. - 20 с.

5. Долина Е.В., Юркова Р.Е., Шалашова О.Ю. Приемы воспроизводства плодородия орошаемых земель на базе местных сырьевых ресурсов // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия: сборник научных трудов ФГБНУ «РосНИИПМ». – Новочеркасск: Геликон, 2009. – Вып. 41. – С. 54–61.

6. Вазыхов И.Т., Кирейчева Л.В., Пуховская Т.Ю., Павлов В.Ю. Многокомпонентное органоминеральное удобрение // Патент РФ №2566684, МПК С 05 F 7/00 (2006.01).

7. Евсенкин К.Н., Кирейчева Л.В., Яшин В.М., Перегудов С.В., Нефедов А.В., Иванникова Н.А. Изучение влияния нового органоминерального удобрения на плодородие почвы и урожай сельскохозяйственных культур // Мелиорация и водное хозяйство: проблемы и пути решения: сборник материалов Международной научно-практической конференции (Костяковские чтения), том I / ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А. Н. Костякова»; Москва, 29 – 30 марта 2016 г. – М.: Изд. ВНИИА, 2016. – С. 198-203.

8. Пуховская Т.Ю., Павлов В. Ю. Удобрительно-мелиорирующая смесь на торфо-сапропелевой основе // Мелиорация и проблемы восстановления сельского хозяйства в России: материалы Международной конференции. - М.: Изд-во ВНИИА, 2013. - С. 78-81.

9. Пуховская Т.Ю., Павлов В.Ю. Органо-минеральные удобрения – перспективное направление в развитии технологий управления мелиоративным режимом агроландшафтов // Комплексные мелиорации – средство повышения продуктивности сельскохозяйственных земель: материалы Юбилейной международной научной конференции (Костяковские чтения). - М.: Изд. ВНИИА, 2014. - С.142-146.

10. Пуховская Т.Ю., Павлов В.Ю. Обоснование применения органоминерального удобрения Сапросил на городских почвах // Агрохимический вестник. – 2018. -№3. -С. 19-21.

УДК 634.42: 631.6

ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДНО-СОЛЕВОГО И ТЕПЛООВОГО РЕЖИМОВ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ В ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ

К.А. Сейтказиева, С.Ж. Салыбаев, К.Б. Абдешов, Р.А. Байсалбаева

Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан

Решение проблемы мелиоративного освоения засоленных земель выдвинуло необходимость всестороннего познания почвы на новом качественном уровне. Существующие традиционные приемы обработки почвы в основном предполагают преобразование только пахотного горизонта, не влияя в значительной мере на подпахотный слой. Однако при освоении солонцов на основе специальных мелиоративных приемов глубина механической обработки значительно возрастает, независимо от применения различных технологических схем обработки почвы, будь то ярусная вспашка, плантаж или глубокое рыхление, задачей которых является преобразование именно подпахотного иллювиального горизонта. Многочисленные исследования в нашей стране и за рубежом свидетельствуют о значительном влиянии глубоких мелиоративных обработок на климат почвы, который складывается из теплового, водного и воздушного режимов. Ими определяется характер и направление совершающихся в почве процессов. Если с позиции улучшения плодородия солонцовых почв предлагаемые приемы оправданы, то на вопрос об их влиянии на зональные почвы однозначно ответить без всестороннего изучения невозможно. Вопрос же этот неизбежно возникает, так как одной из особенностей солонцов является комплексность залегания, причем доля их распространения на осваиваемом массиве изменяется в широких пределах. Естественно, в этих условиях апробированные приемы регулирования водного, воздушного, теплового режимов нуждаются в пересмотре и корректировке сообразно новым требованиям.

Обоснованность применения глубоких мелиоративных обработок при освоении солонцов диктуется тем, что сами по себе отрицательные химические свойства солонцовых почв, в частности, высокое содержание натрия и магния еще не являются показателем невозможности получения урожая на солонцах. Более важную роль здесь играют отрицательные водно-воздушные свойства солонцовых почв, которые в основном зависят от плотности сложения почвы.